

Docket No.: 2729-160

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
PARK, Tae Young et al. :
U.S. Patent Application No. *Not yet assigned* : Group Art Unit: *Not yet assigned*
Filed: *Herewith* : Examiner: *Not yet assigned*
For: STACK TYPE HEAT EXCHANGER

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of Korean Patent Application No. 2002-0040393, filed July 11, 2002 in the present application. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP



Randy A. Noranbrock
Registration No. 42,940 for

Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/etp
Facsimile: (703) 518-5499
Date: July 10, 2003

**KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: Korean Patent 2002-0040393

Date of Application: 11 July 2002

Applicant(s): Halla Climate Control Corp.

30 May 2003

COMMISSIONER

1020020040393

2003/5/31

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0001
[Filing Date]	11 July2002
[IPC]	F28F
[Title]	Heat Exchanger
[Applicant] [Name]	Halla Climate Control Corporation
[Applicant code]	1-1998-004400-9
[Attorney] [Name]	Youngpil Lee
[Attorney's code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2000-059208-1
[Attorney] [Name]	Haeyoung Lee
[Attorney's code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2000-059222-4
[Inventor] [Name]	PARK, Tae Young
[Resident Registration No.]	510118-1156418
[Zip Code]	306-230
[Address]	1689-1 Sinil-dong, Daedeok-gu, Daejeon, Rep. of Korea
[Nationality]	Rep. of Korea
[Inventor] [Name]	PARK, Chang Ho
[Resident Registration No.]	570812-1260810
[Zip Code]	306-230
[Address]	1689-1 Sinil-dong, Daedeok-gu, Daejeon, Rep. of Korea
[Nationality]	Rep. of Korea
[Inventor] [Name]	KIM, In Kap
[Resident Registration No.]	610315-1057037
[Zip Code]	306-230

1020020040393

2003/5/31

[Address] 1689-1 Sinil-dong, Daedeok-gu, Daejeon, Rep. of Korea
[Nationality] Rep. of Korea

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law.
Attorney Youngpil Lee
Attorney Haeyoung Lee

[Fee]
[Basic page] 16 Sheet(s) 29,000 won
[Additional page] 0 Sheet(s) 0 won
[Priority claiming fee] 0 Case(s) 0 won
[Examination fee] 0 Claim(s) 0 won
[Total] 29,000 won

[Enclosures]
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy each



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0040393

Application Number

출원년월일 : 2002년 07월 11일
Date of Application

JUL 11, 2002

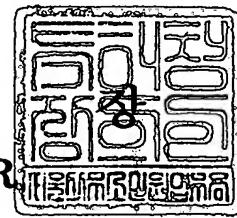
출원인 : 한라공조주식회사
Applicant(s) HALLA CLIMATE CONTROL CORP.



2003 년 05 월 30 일

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.07.11
【국제특허분류】	F28F
【발명의 명칭】	열교환기
【발명의 영문명칭】	Heat exchanger
【출원인】	
【명칭】	한라공조 주식회사
【출원인코드】	1-1998-004400-9
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2000-059208-1
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-059222-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박태영
【성명의 영문표기】	PARK, Tae Young
【주민등록번호】	510118-1156418
【우편번호】	306-230
【주소】	대전광역시 대덕구 신일동 1689-1번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박창호
【성명의 영문표기】	PARK, Chang Ho
【주민등록번호】	570812-1260810

1020020040393

출력 일자: 2003/5/31

【우편번호】 306-230
【주소】 대전광역시 대덕구 신일동 1689-1번지
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김인갑
【성명의 영문표기】 KIM, In Kap
【주민등록번호】 610315-1057037
【우편번호】 306-230
【주소】 대전광역시 대덕구 신일동 1689-1번지
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 이영
필 (인) 대리인
이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 16 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통



1020020040393

출력 일자: 2003/5/31

【요약서】

【요약】

한 쌍의 플레이트가 접합되어 냉매유로를 이루는 튜브와, 상기 튜브의 상단 및 하단에 위치하는 상부 및 하부 탱크를 구비한 단위 프레임을 복수 개 적층하고, 상기 적층된 튜브들 사이에 개재되는 방열휀, 및 상기 단위 프레임 중 소정의 일측에 마련된 열교환 매체의 유입 도관 및 유출 도관을 구비하여 된 적층형 열교환기에 있어서,

상기 상부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 일치하는 방향으로 돌출된 버어가 형성되고,

상기 하부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 반대되는 방향으로 돌출된 버어(burr)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

열교환기{Heat exchanger}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 차량용 에어 콘디셔너의 증발기로 사용되는 적층형 열교환기의 일 예를 도시한 사시도.

도 2는 도 1의 적층형 열교환기에서 열교환 매체의 흐름을 나타낸 사시도.

도 3은 본 발명에 따른 차량용 에어 콘디셔너의 증발기로 사용되는 적층형 열교환기의 일 실시예를 도시한 사시도.

도 4는 도 3의 적층형 열교환기에서 상단의 탱크군을 절개하여 도시한 단면도.

도 5는 도 3의 적층형 열교환기에서 하단의 탱크군을 절개하여 도시한 단면도.

도 6은 도 3의 적층형 열교환기에서 매니폴드를 발췌하여 도시한 분해 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 ... 열교환기 101 ... 유입 도관

102 ... 유출 도관 110 ... 단위 프레임

119 ... 딥플 120, 130, 140, 150 ... 탱크군

121, 131, 141, 151 ... 탱크 161, 162 ... 베어(burr)

170 ... 방열흰 180 ... 매니폴드

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 차량용 에어 콘디셔너의 증발기로서 사용되는 적층형 열교환기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 냉각 성능이 향상되도록 내부 구조가 개선된 적층형 열교환기에 관한 것이다.
- <14> 열교환기는 온도가 다른 두 개의 유체를 직접 또는 간접으로 접촉시켜 열을 교환하는 장치로서, 그 내부에 열교환 매체가 유동할 수 있는 통로를 구비하여, 열교환 매체가 상기 통로를 흐르는 동안 외부의 공기와 열교환을 행할 수 있도록 디자인된 장치이다. 자동차의 공기조화 시스템에서도 다양한 유형의 열교환기가 구비되는데, 예를 들면 차량 난방을 위한 히터 코어, 차량 엔진 냉각을 위한 라디에이터, 차량 냉방을 위한 응축기 및, 증발기, 그리고 자동 트랜스미션용 오일을 냉각하기 위한 오일 쿨러등이 이에 포함된다.
- <15> 이중에서 증발기용 열교환기는 열교환 매체로서 사용되는 냉매의 종류 및 열교환기 내부에서 발생하는 내부 압력에 따라 다양한 방식이 개발되어 왔으며, 대표적으로 휴튜브 타입(fin tube type), 서펜틴 타입(serpentine type), 드론 컵 타입(drawn cup type), 패러렐 플로우 타입(parallel flow type) 등이 있다.
- <16> 도 1은 상술한 증발기용 열교환기의 일 예로서 일본 실용신안공개번호 평성7-12778호에서 공개된 적층형 열교환기를 도시한 사시도이다.

<17> 도면을 참조하면, 종래의 열교환기(10)는 한 쌍의 플레이트를 접합하여 냉매 유로 가 되는 한 쌍의 평행한 편평 튜브(22) 및, 상기 편평 튜브의 상하단에 각각 위치하는 탱크(31)를 구비하는 단위 프레임을 형성하고, 상기 단위 프레임을 적층하여 구성된다. 적층된 편평 튜브(22)들과, 이들 사이에 개재된 방열휀(24)은 열교환 코어부(20)를 구성하며, 상기 탱크(31)들이 적층되어 제 1 내지 제 4 탱크군(41 내지 44)을 형성한다. 다만 도면에서 제 3 탱크군은 가리워져 도시되지 않았으나 그 위치를 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 열교환기의 서로 다른 탱크군에 속하는 탱크는 서로 연결되어 있지 않다. 상기 제 1 탱크군(41)에 속하는 양(+)의 X축 방향 말단의 탱크와, 제 2 탱크군(42)에 속하는 동일한 방향 말단의 탱크에는 각각 냉매의 유입 도관(11), 및 유출 도관(12)이 구비되고, 이에 대응하는 음(-)의 X축 방향 말단에는 연통 수단(51)이 구비된다.

<18> 도 2는 도 1에서 상술한 열교환기 내부에서 냉매의 흐름을 도시한 사시도이다. 도 시의 명확화를 위해 구체적인 구성요소는 나타내지 않았으나, 도 1과 병행하여 참조하면 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

<19> 도면에 따르면, 유입 도관(11)으로부터 제 1 탱크군(41)의 탱크내로 유입된 냉매는 제 1 탱크군(41)의 중앙부 탱크에 설치된 차단판(33)에 의해 그 흐름이 편평 튜브(22)를 따라 상하로 사행한다. 이후 연통 수단(51)을 통해 제 2 탱크군(42)의 탱크로 이동하고, 상기 제 2 탱크군의 중앙부 탱크에 설치된 차단판(34)에 의해 상하로 사행하여 유출 도관(12)을 통해 배출된다.

<20> 상기한 냉매의 흐름을 상기 차단판(33,34)을 기준으로 분류하여 살펴보면, 유입 도관(11)에서 차단판(33) 사이의 제 1 흐름(I)에 있어서는, 중력의 영향으로 냉매가 유입 도관(11) 부근에 집중 분포된다. 한편, 상기 차단판(33)과 연통 수단(51) 사이의 제 2

흐름(II)에 있어서는, 관성력에 의해 냉매가 연통 수단(51) 부근에 집중하여 분포된다.

또한 상기한 바와 유사하게, 연통 수단(51)과 차단판(34) 사이의 제 3 흐름(III)에 있어서는 냉매가 연통 수단(51) 부근에 집중 분포되며, 차단판(34)과 유출 도관(12) 사이의 제 4 흐름(IV)에 있어서는 냉매가 유출 도관(12) 부근에 집중된다.

<21> 결과적으로 냉매가 열교환 코어부(20)의 외곽 영역에 집중되는 냉매의 편중 현상이 발생될 수 있다. 이로 인해 차량 내부로 토출되는 공기의 온도가 불균일해지고, 에어 콘디셔너의 냉각 성능이 저하되는 문제점이 발생될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명의 적층형 열교환기는 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 냉매가 열교환 코어부내에서 고르게 분포될 수 있는 증발기로 사용되는 적층형 열교환기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<23> 또한 이에 의해 에어 콘디셔너의 냉각 성능을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

<25> 한 쌍의 플레이트가 접합되어 냉매유로를 이루는 튜브와, 상기 튜브의 상단 및 하단에 위치하는 상부 및 하부 탱크를 구비한 단위 프레임을 복수 개 적층하고,

<26> 상기 적층된 튜브들 사이에 개재되는 방열흰, 및

<27> 상기 단위 프레임 중 소정의 일측에 마련된 열교환 매체의 유입 도관 및 유출 도관을 구비하여 된 적층형 열교환기에 있어서,

- <28> 상기 상부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 일치하는 방향으로 돌출된 버어가 형성되고,
- <29> 상기 하부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 반대되는 방향으로 돌출된 버어(burr)가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <30> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 적층형 열교환기를 상세히 설명하도록 한다.
- <31> 도 3은 본 발명에 따른 차량용 에어 콘디셔너의 증발기로 사용되는 적층형 열교환기의 일 실시예을 도시한 사시도이다.
- <32> 도면을 참조하면 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 적층형 열교환기(100)는, 한 쌍의 플레이트를 접합하여 냉매의 유로가 되는 한 쌍의 평행한 제 1 및 제 2 편평 튜브(116,117)와, 상기 제 1 및 제 2 편평 튜브의 하단에 각각 위치하는 제 1 및 제 2 탱크(121,131)와, 상기 제 1 및 제 2 편평 튜브의 상단에 각각 위치하는 제 3 및 제 4 탱크(141,151)를 구비하는 단위 프레임을 형성하고, 상기 단위 프레임을 적층하여 구성된다. 상기 제 1 및 제 2 편평 튜브(116,117) 사이에는 방열흰(170)이 브레이징 개재되어 냉매와 외부 공기와의 열교환을 촉진한다. 상기 편평 튜브들(116,117)들과 방열흰(170)은 열교환 코어부(190)를 구성한다. 또한 상기 편평 튜브(116,117)의 편평면에는 복수 개의 딥풀(119)이 형성되어 열교환을 촉진한다.
- <33> 상기 제 1 내지 제 4 탱크(121,131,141,151)는 동일 탱크끼리 X축 방향으로 브레이징 접합되어 냉매가 보유되는 제 1 내지 제 4 탱크군(도 4 및 5의 120,130,140,150)을 형성하는데, 서로 다른 탱크군 간에는 직접 연통되지 않게 격리된다. X축 방향 말단의

제 1 탱크(121)와 제 2 탱크(131)에는 각각 냉매의 유입 및 유출을 위한 유입 도관(101)과 유출 도관(102)이 마련된다. 열교환기(100) 내부로 유입된 냉매를 열교환 코어부(190)의 편평 튜브들(116, 117)을 따라 인위적으로 사행시키기 위해 제 1 및 제 2 탱크군(120, 130)에 속하는 중앙부의 소정 탱크는 차단벽(165)으로 막혀 있다. 상기 차단벽은 단위 프레임(110)을 형성하는 일 플레이트에 일체로 형성될 수 있다. 상기 유입 도관(101) 및 유출 도관(102)의 맞은편 측면에 있는 제 1 및 제 2 탱크(121, 131)는 냉매의 순환을 위해 서로 연통된다. 이를 위해 바람직하게는 매니폴드(180)가 구비된다.

<34> 열교환기 하부에 있는 제 1 및 제 2 탱크(121, 131)의 말단 테두리에는 화살표로 표시된 냉매의 유동 방향과 반대되는 방향으로 버어(161)가 돌출되고, 상부에 있는 제 3 및 제 4 탱크(141, 151)의 말단 테두리에는 냉매의 유동 방향과 일치하는 방향으로 버어(burr, 162)가 돌출된다. 이는 열교환 코어부(190)에서 냉매가 고르게 분포되도록 하기 위해 마련된다. 탱크의 일측으로 돌출된 버어(161, 162)는 인접한 탱크의 타측에 형성된 개구로 삽입되고 각각 브레이징 접합되어 냉매를 보유할 수 있는 밀폐된 내부 공간을 형성한다.

<35> 도 4 및 도 5는 각각 도 3에서 도시된 적층형 열교환기의 상부에 있는 제 3 및 제 4 탱크군과, 하부에 있는 제 1 및 제 2 탱크군을 절개하여 도시한 단면도인데, 이를 통해 열교환기의 각 탱크에 형성된 버어의 돌출 방향과 냉매 흐름 방향의 관계를 명확히 알 수 있을 것이다.

<36> 도 3 내지 5를 참조하여 냉매의 흐름을 중심으로 본 발명의 적층형 열교환기의 작용을 설명하면, 팽창 밸브(미도시)에서 토출된 냉매가 열교환기의 유입 도관(도 3의 101)을 통해 제 1 탱크군(120)으로 유입된다. 유입되는 냉매는 중력보다는 관성력이 크

게 작용하게 된다. 그러나 제 1 탱크(121)에서의 냉매 흐름 방향과 반대 방향으로 돌출된 베어(161)에 의해 상기 관성력의 영향은 감소되고, 따라서 냉매가 제 1 탱크군(120) 내에서 고루 분산될 수 있다. 제 1 탱크군(120) 중앙부의 차단벽(165)에 의해 냉매는 제 1 편평 튜브(116)를 통과하여 제 3 탱크군(140) 내로 진입한다. 제 3 탱크군(140) 내에서 냉매는 관성력보다 중력이 크게 작용하게 된다. 그러나 제 3 탱크(141)에서의 냉매 흐름 방향과 일치하는 방향으로 돌출된 베어(162)에 의해 상기 중력의 영향이 감소되고, 따라서 상기 냉매는 열교환기의 하부로 즉시 하강하지 않고 제 3 탱크군(140) 내에서 고르게 분산될 수 있다. 냉매는 유입 및 유출 도관(101, 102)의 맞은편의 최외곽 제 1 및 제 2 탱크(121, 131)를 연통시키는 매니폴드(manifold, 180)를 통해 제 2 탱크군(130)으로 진입한다. 이때의 냉매의 흐름도 제 1 탱크군(120) 내에서의 냉매의 흐름과 같이, 그 흐름 방향과 반대되는 베어(161)에 의해 제 2 탱크군(130) 내에서 고르게 분산될 수 있다. 제 2 탱크군(130) 중앙부의 차단벽(165)에 의해 의도적으로 흐름이 절곡되어 제 4 탱크군(150)에 진입한 냉매도 또한 제 3 탱크군(140) 내에서의 냉매의 흐름과 같이, 그 흐름 방향과 일치하는 베어(162)에 의해 제 4 탱크군(150) 내에서 고르게 분산될 수 있다. 상기와 같이 열교환 코어부(190)의 편평 튜브(116, 117)를 사행한 냉매는 유출 도관(102)을 통해 압축기로 향한다. 결국 냉매는 열교환 코어부(190) 내에서 일측에 편향되지 않고 고르게 분산되어 흐를 수 있어, 열교환 코어부(190)를 통과하는 외부 공기가 고르게 냉각될 수 있다.

<37> 도 6은 도 3의 적층형 열교환기에서 매니폴드의 일 실시예를 발췌하여 도시한 분해 사시도이다.

<38> 도면을 참조하면, 매니폴드(180)는 단위 프레임(도 3의 110)을 구성하는 제 1 플레이트(110a)와 제 2 플레이트(110b)의 하부 탱크 사이에 개재되어 브레이징되며, 이에 따라 제 1 탱크와 제 2 탱크(121, 131)는 서로 연통된다. 상기 제 2 플레이트(110b)는 열교환기의 최외곽에 위치하는 것으로 그 탱크가 차단벽(167)으로 폐쇄되어 있으므로, 제 1 튜브(116) 또는 인접 제 1 탱크(미도시)로부터 진입한 냉매는 오로지 매니폴드(180)를 따라 흘러 제 2 튜브(117) 또는 인접 제 2 탱크(미도시)로 진행하게 된다.

【발명의 효과】

<39> 상기한 본 발명의 적층형 열교환기는, 열교환기 내로 진입한 냉매를 열교환 코어부 내에서 일측에 편중되지 않고 고르게 산포되도록 함으로써, 상기 열교환 코어부를 통과 한 코어 표면의 토출 공기온도가 균일하도록 냉각시킬 수 있다. 이에 따라 차량용 에어콘디셔너의 냉각 성능을 향상시킬 수 있다.

<40> 또한, 본 발명의 실시예로서는 튜브의 열교환을 촉진하기 위하여 딤플을 다수 형성하였으나, 이러한 딤플대신에 별도의 이너핀을 삽입하여 형성한 구성도 가능하다고 할 것이다. 한편, 매니폴드가 튜브 또는 최외곽 서포트와 일체형으로 제작될 수도 있을 것이다.

<41> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

한 쌍의 플레이트가 접합되어 냉매유로를 이루는 튜브와, 상기 튜브의 상단 및 하단에 위치하는 상부 및 하부 탱크를 구비한 단위 프레임을 복수 개 적층하고,
상기 적층된 튜브들 사이에 개재되는 방열환, 및
상기 단위 프레임 중 소정의 일측에 마련된 열교환 매체의 유입 도관 및 유출 도관
을 구비하여 된 적층형 열교환기에 있어서,
상기 상부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 일치하는 방향으로 돌출된 버어가
형성되고,
상기 하부 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 반대되는 방향으로 돌출된 버어
(burr)가 형성되는 것을 특징으로 하는 적층형 열교환기.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,
상기 단위 프레임은 한 쌍의 평행한 제 1 및 제 2 튜브와, 상기 제1 및 제2 튜브의
하단에 각각 위치하는 제 1 및 제 2 탱크와, 상기 제 1 및 제 2 튜브의 상단에 각각 위
치하는 제 3 및 제 4 탱크를 구비하고,
상기 제 1 내지 제 4 탱크는 동일 탱크끼리 연통가능하게 동일축방향으로 브레이
징 접합되고, 제 1 및 제 2 탱크에는 각각의 냉매의 유입 및 유출을 위한 유입 도관과
유출 도관이 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 반대되는 방향으로 돌출된 버어가 형성되고, 상기 제 3 및 제 4 탱크에는 열교환 매체의 유동 방향과 일치하는 방향으로 돌출된 버어가 형성된 것을 특징으로 하는 적층형 열교환기.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 유입 및 유출 도관으로부터 최외곽의 제 1 탱크 및 제 2 탱크는 열교환 매체의 순환을 위하여 상호 연통되도록 형성된 것을 특징으로 하는 적층형 열교환기.

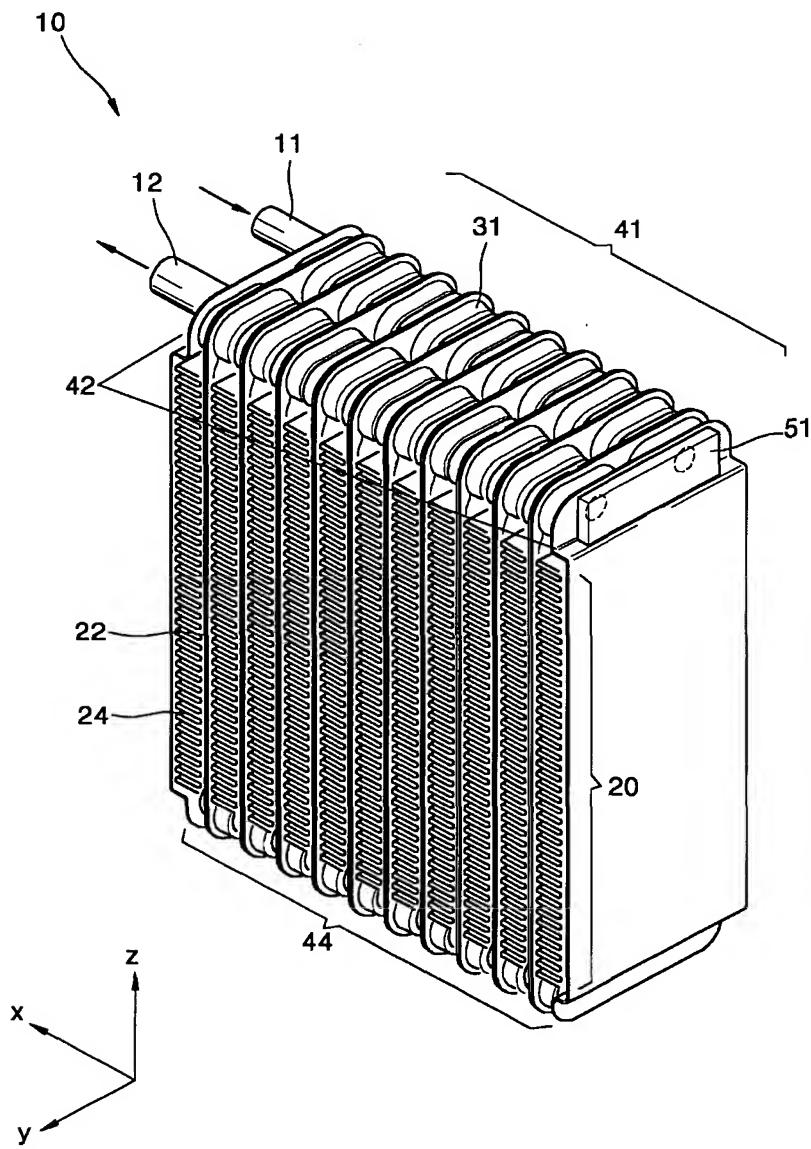
【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

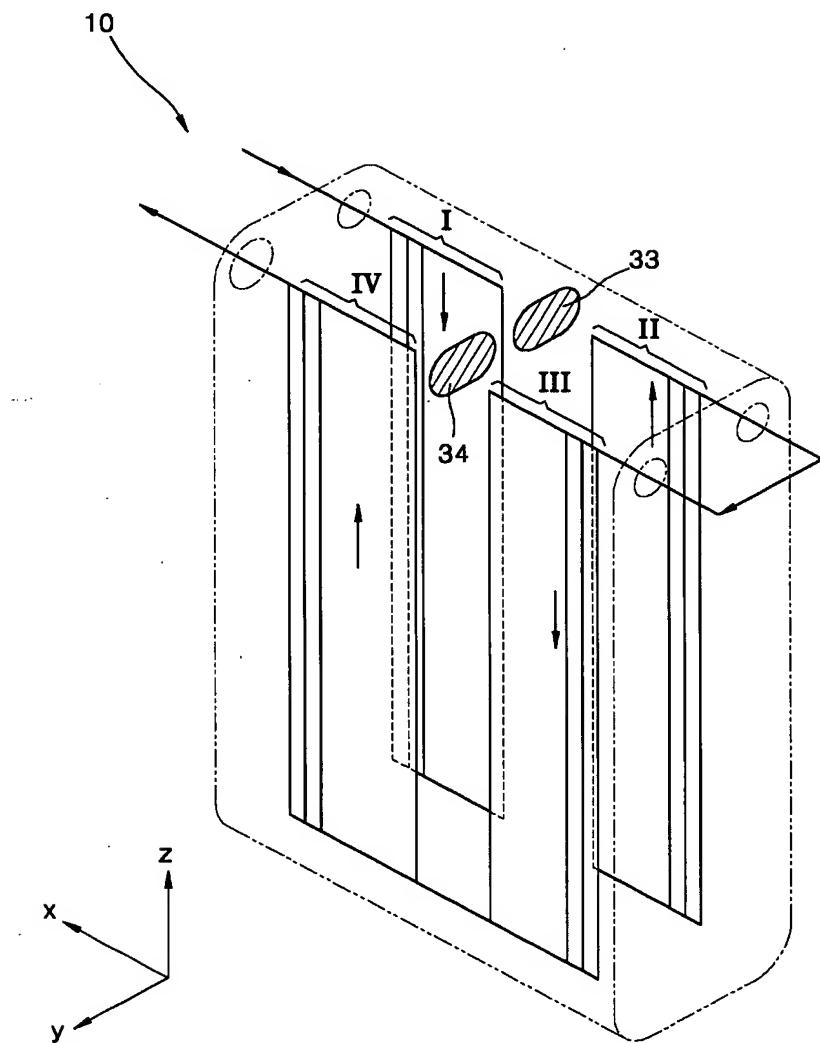
상기 최외곽의 제 1 탱크 및 제 2 탱크가 연통될 수 있도록 양자를 관통하는 매니폴드(manifold)가 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 열교환기.

【도면】

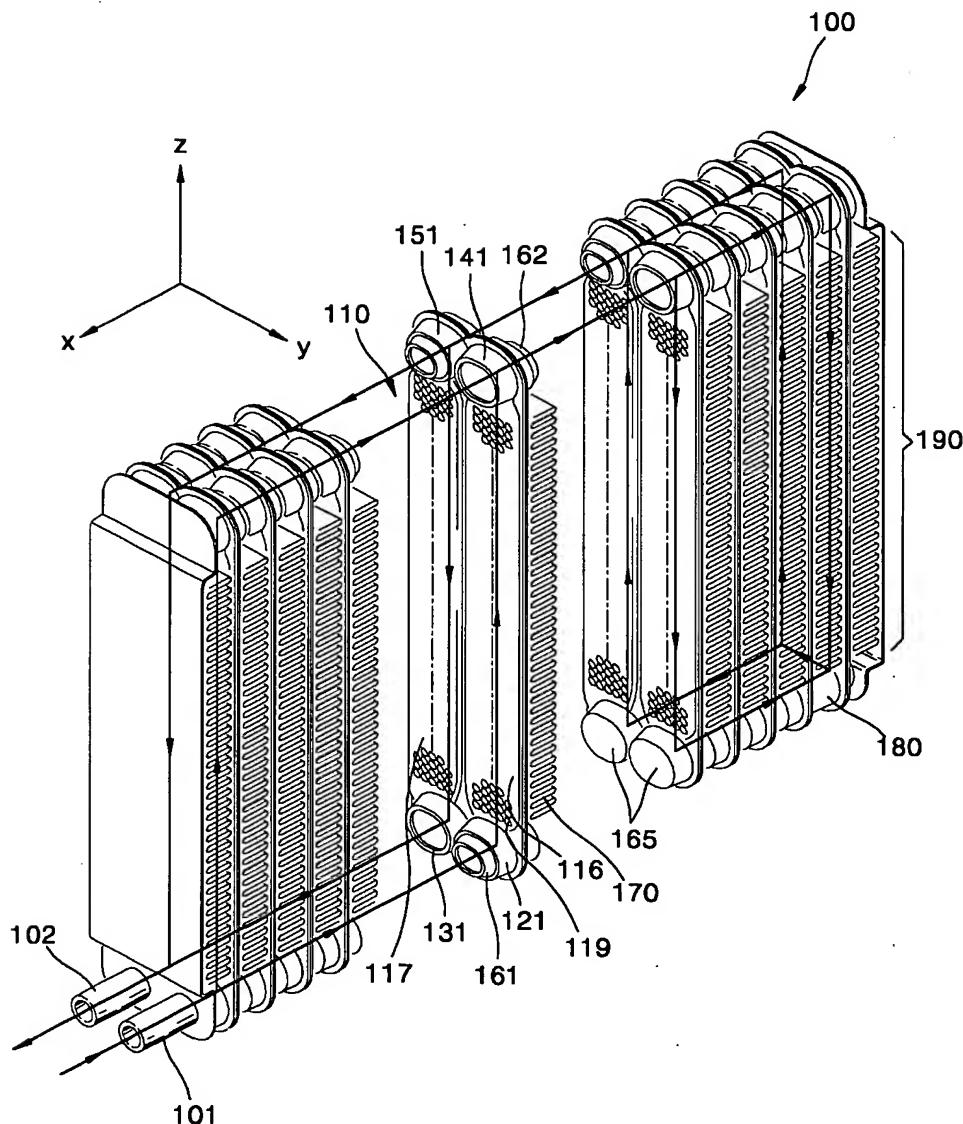
【도 1】



【도 2】



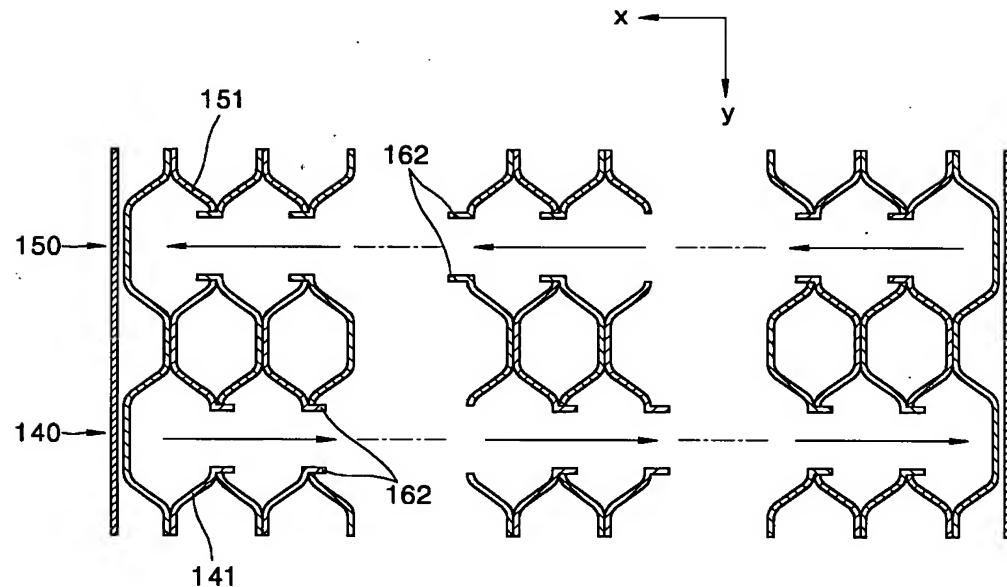
【도 3】



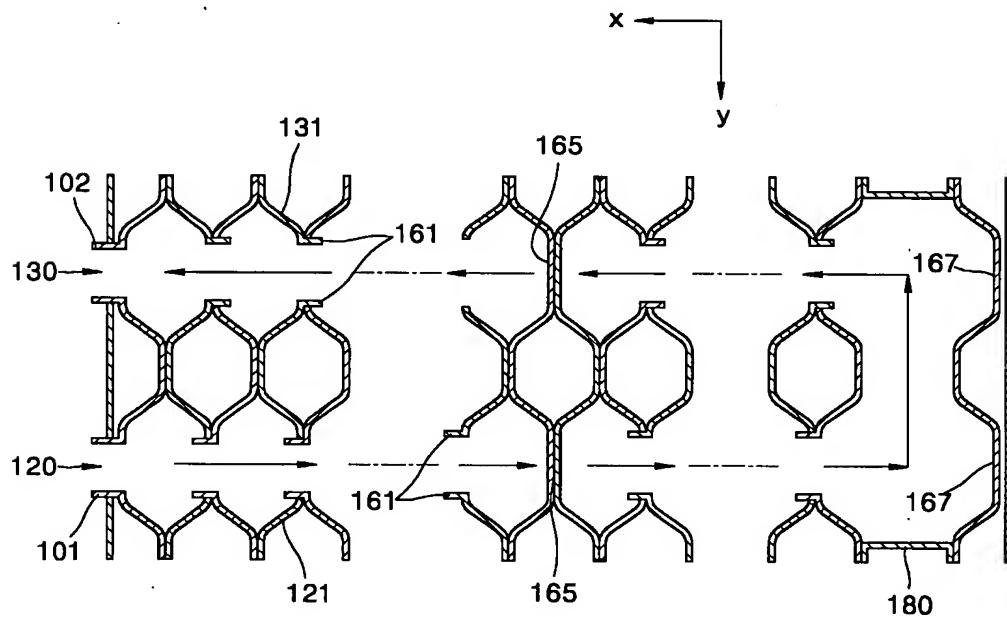
1020020040393

출력 일자: 2003/5/31

【도 4】



【도 5】



1020020040393

출력 일자: 2003/5/31

【도 6】

